

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-029050

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

H01R 33/76
G01R 31/26
H01L 23/32
H01R 13/193

(21)Application number : 03-203217

(71)Applicant : TEXAS INSTR JAPAN LTD

(22)Date of filing : 19.07.1991

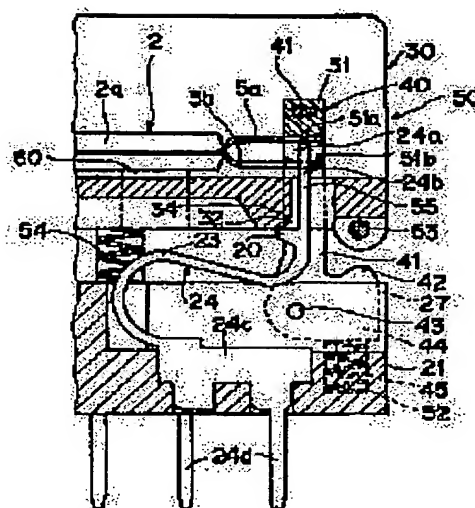
(72)Inventor : MORI IKUO

(54) SOCKET

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a socket which has sufficient, uniform contact pressure, allows downsizing provides easy detachment of electric parts such as IC chips with an automatic machine, corresponds to various lead lengths and shapes, has smaller outside dimensions itself and improves packaging density.

CONSTITUTION: A contactor 24 and a fixed member 40 are shifted from original positions in association with the forward reciprocation of a cover member 30 to mount an IC package 2 into a socket body. The fixed member and the contactor are replaced to the original positions, respectively, the lead of the IC package is held between them, the IC package is fixed to the socket body (the connection terminals are held), and in addition the cover member is reciprocated backward. The fixed member 40 is formed integrally with the mold-resin thrust portion 51 and the metal portion 41 to support it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3086971

[Date of registration] 14.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

14.07.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-29050

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 R 33/76		9057-5E		
G 0 1 R 31/26	J	8411-2G		
	H	8411-2G		
H 0 1 L 23/32	A	7220-4M		
H 0 1 R 13/193		7331-5E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-203217

(22)出願日 平成3年(1991)7月19日

(71)出願人 390020248

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル

(72)発明者 森 育生

静岡県駿東郡小山町棚頭305 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐々木 聖孝 (外1名)

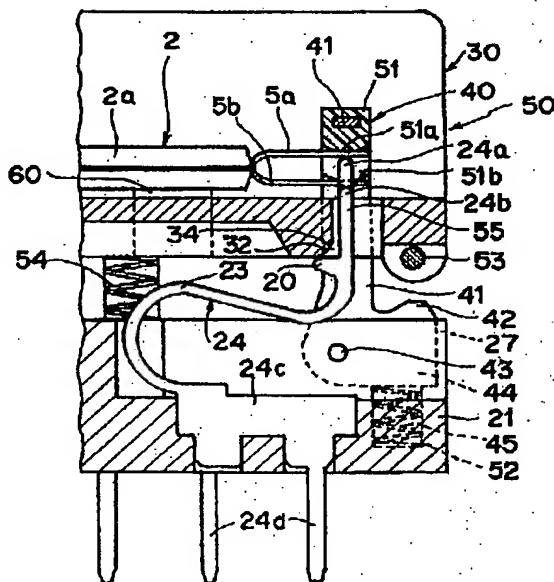
(54)【発明の名称】 ソケット

(57)【要約】

【構成】 カバー部材30の往動に連動して接触子24と固定部材40とを原位置から変位させてICパッケージ2をソケット本体に装入し、上記固定部材と上記接触子とを夫々原位置側へ戻してICパッケージのリードをその間に挟持し、上記ソケット本体への上記ICパッケージの固定(接続端子部の挟持)と更には上記カバー部材の復動とを行い、かつ、上記固定部材40がモールド樹脂の押圧部51とこれを支持する金属部41との一体構造からなっているバーンインテスト用のソケット。

【効果】 接触圧が十分でかつ均一であり、小型化が可能であって自動機等でICチップ等の電気部品を容易に着脱でき、しかも種々のリード長や形状にも共用でき、かつ、ソケット自体の外寸法も縮小し、実装密度を向上させたソケットを提供できる。

平 常 状 態



【特許請求の範囲】

【請求項1】 装着されるべき所定の電気部品の接続端子部に対し弾性的な押圧状態で電氣的に接続される接触子と、前記電気部品の前記接続端子部を前記接触子との間に挟持する固定部材と、ソケット本体に対し往復動可能に設けられた往復動部材とを有し、この往復動部材の往動に連動して前記接触子と前記固定部材とを原位置から変位させて前記電気部品の前記ソケット本体に装入し、前記固定部材と前記接触子とを夫々原位置側へ戻して前記電気部品の前記接続端子部を前記固定部材と前記接触子との間に挟持し、前記接続端子部の前記接触子への電氣的接続と更には前記往復動部材の復動とを行うように構成され、かつ、前記固定部材が、前記接続端子部に直接接する樹脂モールド部と、この樹脂モールド部を支持する金属部との一体構造からなっているソケット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、所定の電気部品、特に半導体集積回路チップ（以下、ICチップと称する。）をモールドしたICパッケージを挿入して取付ける際、この電気部品に対し弾性的に押圧して電氣的に接触せしめられる接触子（コンタクト）を有するソケット、例えばICチップテスト用のソケットに関するものである。

【0002】

【従来技術】近年、ICパッケージは薄型及び小型化され、表面実装用としての対応が増えてきている。ところが、その反面、ICが薄く小さくなればなるほど製品の品質が安定しないため、検査をして不具合な又は不具合になる要素のある製品を取り除く工程が重要な役割を占めてきます。

【0003】特にこのような高集積で表面実装用のICをはじめとするICパッケージの検査（例えば、バーンインテストと称される耐熱性テスト）のために、ICパッケージを加熱炉に入れてその良、不良を判別することが行われている。

【0004】そうしたテストに使用するICパッケージ装着用のソケットとして、図9～図11に示すいわゆるZIP（Zig-zag in line package）ソケット10が知られている。

【0005】このZIPソケットに装着されるICパッケージ2は、図9に明示するように、樹脂モールド部2aの例えば下辺においてリード5aと5bとが1ライン上で交互に突設されたものである。接触子4は1本の金属片を下端で折り返し、この折返し部分をソケットのベース1に差し込むことによって固定されている。

【0006】従って、ICパッケージの装着に際しては、ICパッケージ2を鉛直方向に向け、各リードに対応したリード挿入孔3に各リードを夫々挿入し、図11の如くにリード挿入孔3に配されたピン状の接触子（コンタクト）4の対向した弾性挟持部4a、4b間にリード

2

を差込み、そこに弾性的に挟着させる。ICパッケージ2をソケットから抜去するには、上記と逆の動作を行えばよい。

【0007】しかしながら、上記のZIPソケットでは、次のような欠点が存在することが判明した。即ち、ICパッケージをソケットへ挿入、或いは抜去する自動化プロセスにおいて、例えば、ICパッケージ2はその形状からしてトレー上に横向きに（水平に）収容されているとき、これらのパッケージ2を図9～図11に示したように鉛直（垂直）方向に位置変換してからソケット10内へ挿入しなければならないから、その分、自動化に要する工程が複雑となる。

【0008】また、ICのリード5a、5bをコンタクトの対向挟持部4a、4b間に押し込み、これらの挟持部を押し広げるようにしているので、リード5a、5b及びコンタクト4を変形させるおそがある。

【0009】

【発明の目的】本発明の目的は、接触圧が十分でかつ均一であり、小型化が可能であって自動機等でICチップ等の電気部品を容易に着脱でき、しかも種々のリード長や形状にも共用でき、かつ、ソケット自体の外形寸法も縮小し、実装密度を向上させたソケットを提供することにある。

【0010】

【発明の構成】即ち、本発明は、装着されるべき所定の電気部品の接続端子部に対し弾性的な押圧状態で電氣的に接続される接触子と、前記電気部品の前記接続端子部を前記接触子との間に挟持する固定部材と、ソケット本体に対し往復動可能に設けられた往復動部材とを有し、この往復動部材の往動に連動して前記接触子と前記固定部材とを原位置から変位させて前記電気部品の前記ソケット本体に装入し、前記固定部材と前記接触子とを夫々原位置側へ戻して前記電気部品の前記接続端子部を前記固定部材と前記接触子との間に挟持し、前記接続端子部の前記接触子への電氣的接続と更には前記往復動部材の復動とを行うように構成され、かつ、前記固定部材が、前記接続端子部に直接接する樹脂モールド部と、この樹脂モールド部を支持する金属部との一体構造からなっているソケットに係るものである。

【0011】なお、上記において、「更には前記往復動部材の復動」の「更には」とは、同復動が電気部品の固定と同時にされる他、同固定後に引続いて同復動が行われる場合も意味する。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0013】図1～図7は本実施例によるICチップテスト（バーンインテスト）用のZIPソケット50を示すものである。

【0014】即ち、接触子24は、全体がピン状の導電性材料で形成されていて、ソケット本体であるベース21へ

の固定端部24c、この固定端部24cから下方へ突出したリード部24dと、固定端部24cに接続されて円弧状に十分に折曲された弾性のある折曲部23と、この折曲部23の折曲端に連設された摺接部20及び接点24a、24bとからなっている。これらの接点24a、24bはICのリード5a、5bに夫々対応してそれぞれ順次異なる高さに配置され、後記のカバー部材30に形成した各貫通孔34を上方へ突抜けた直立部55の上端に設けられている。

【0015】ICチップをモールドしたICパッケージ2のリード5a、5bを接触子24の接点に対し挾持して固定する固定部材（ラッチ）40は、ソケット本体21に固定した支点ピン43（回転中心）から直立してほぼコ字状をなすレバー部41（図7参照）と、このレバー部41に対して直角方向に連設された連接部44と、この連接部44から上方に突設された突出部42とからなっている。

【0016】そして、上記のレバー部41と連接部44はステンレス鋼等の金属からなり、レバー部41の上部に設けられたリード押圧部51はレバー部41を埋設したエポキシ樹脂等のモールド樹脂からなっている（図4参照）。リード押圧部51は、ICの各リード5a、5bに夫々対応した凹所51aと凸部51bとが交互に配された押圧面を有している。各凹所51a、凸部51bの各押圧面は曲面状となっている。

【0017】ソケット本体21に形成した凹部52にはコイルスプリング（バネ）45が配され、固定部材40の連接部44の下端にバネ45の上端が接当され、これによって固定部材40は図1では反時計方向に付勢されている。また、固定部材40の連接部44はベース1に設けられた溝27内に配されている。

【0018】カバー部材（往復動部材）30は、接触子24の摺接部20を挿入するための孔34が設けられ、この孔34には傾斜面32（摺接部20の摺接面）が設けられている。ソケット本体21には、ICパッケージ2の受け面60が設けられ、ICパッケージ2が一定高さよりも下がらないようにしている。

【0019】また、カバー部材30の下端には、上記した接触子24の突出部42に接当してこれを作動させる押圧部材としてのシャフト53が固定され、紙面に垂直方向に配設されている。カバー部材30はベース21に対し上下に往復動可能であるが、ベース21に設けられたスプリング54によって常時上方へ付勢されている。なお、図5中の56は、カバー部材30の上方への抜けを防止するためのストッパである。

【0020】次に、ICパッケージ2をソケット本体21に装着する動作について説明する。

【0021】即ち、図2に示すように、まず、ソケット本体21の所定位置に取付けられたカバー部材30を図1の位置（平常状態）から外力（例えば手や機械による力）により矢印38で示す方向に下降移動（往動）させる。

【0022】このとき、接触子24の摺接部20が傾斜面32

を摺動しながら時計方向に移動する。同時に、接点24a、24bも同方向に移動してリード5から離れる（コンタクトオープン）。このときの移動に際しては、接触子24を弾性変形させるためにある程度の力を必要とするが、上記の形状からそれ程大きな力はいらない。

【0023】さらにカバー部材30を下降移動させると、カバー部材30の下端にあるシャフト53が固定部材40の突出部42に接触する。

【0024】そして、更にカバー部材30を矢印38の方向に下降移動させることによって、突出部42がカバー部材30により下方へ押圧され、ピン43を支点としてレバー41（固定部材40）がバネ45のスプリング力に抗しつつ時計方向に回転する（即ち、ICパッケージ2が装入又は抜き去できるようにレバー41が開く）。

【0025】そして、更にカバー部材30をソケット本体21に接触するまで押し下げることによって、図3のように十分に固定部材40（レバー41）を開いた状態（フルストローク）にしておく。

【0026】次に、上述のようにして固定部材40（レバー41）が十分に開いた状態で、ICパッケージ2をカバー部材30内に挿入し、ソケット本体21の所定位置にICパッケージ2を装入する。

【0027】その後、カバー部材30を押し下げる力（外力）を解除することにより、上述した方向とは反対の方向（原位置に戻ろうとする方向）に固定部材40及び接触子24、更にはカバー部材30が移動する。即ち、圧縮状態にあるバネ45の復元力により固定レバー41が反時計方向へ回転して原位置へ戻され、図2の状態（即ち、リード5a、5bが部材40により上方から規制される状態）となり、かつ接触子24の摺接部20が貫通孔34の壁面上を摺動しながらスプリング54の弾性復元力でカバー30が原位置側に押し戻される（復動する）。接触子24は、その摺接部20が貫通孔34から下方へ出ると同時に弾性復元力によって原形（図1の状態）へ戻ろうとする。

【0028】これによって、固定部材40に続いて接触子24も原位置側へ押し戻され、既に固定部材40下に存在しているリード5a、5bに対して下方から接点24a、24bが夫々接当し、図1に示すようにリード5a、5bが固定部材40の押圧面51a、51bと接点24a、24bとの間に夫々挾持された状態となる。

【0029】なお、図1～図3はICパッケージ2が既に装着された状態を示している。上記した説明ではICパッケージの非装着状態からソケット内に挿入して装着する方法を示したが、これは容易に理解されよう。また、図7では理解容易のために、ICパッケージ2の一部拡大図の向きを90°ずらしている。また、ICパッケージ2を取外すには、上記したとは逆の動作を行えばよい。

【0030】以上に説明したことから、本実施例によるソケットは次の如き利点を有したものとなっている。

【0031】(1) . カバー部材30の外力(押下げ力)による下方への移動(往動)に連動して接触子24と固定部材40とを原位置から変位させてICパッケージ2をソケット本体21に装入し、そして、固定部材40と接触子24とを夫々原位置側へ戻してソケット本体21へのICパッケージ2の固定(具体的にはリード5a、5bの挟持)と、更にはカバー部材30の原位置側への移動(復動)とを行うように構成している。

【0032】従って、接点24a、24bに対してリード5a、5bを押し付けたり、接点間にリードを差込むのではなく、ICパッケージ2の固定後に接点24a、24bが自力で復帰してリード5a、5bに対し下方から接触し、更に接触子24自身のバネ力でリードを押し上げる一方、リードの上部は固定部材40の押圧部51で押圧されて必要以上に上昇しないようになっている。

【0033】こうして、各リードは固定部材40と接触子24との間で弾性的に挟着されるので、接触子24に対する接触圧は十分となり、しかも図4に示した固定部材の形状によって、ジグザグ状に配列されたリード5a、5bのいずれに対しても同じ接触圧で接触することになるから、リード間での接触圧のばらつきが少なく、かつ十分な接触圧が得られることになり、リードの曲がりや不揃いは生じない。接触子24も曲がり等の変形が生じない。

【0034】(2) . リード5a、5bを上下から挟持する構造であるため、リード長が変化したり若しくは異なっても、挟持位置からみてリードが外方へ延びるだけであり(リード長が大きいとき)、常にリードを所定位置で確実に挟持することができる。

【0035】従って、リードの長さ(更には形状)の如何に拘わらず、常に所定の接触圧で確実に挟持が可能となり、1種類のソケットで複数種のICパッケージに共用することができ、かつユーザーへの出荷期間を大幅に短縮できることにもなる。

【0036】(3) . ICパッケージ2を装着するときは、図3の状態(フルストローク)にすればICパッケージ2には何の力も加えることなしに(ゼロフォースで)挿入し、更に図2→図1へと操作すればよいから上記したリード及び接触子の変形が生じないことに加えて、ICパッケージ2を水平にしたままトレイから真空吸着等で取出し、ソケットに挿入できることになり、自動化のための工数を減らすことができる。特に、ZIPソケットにおいては、ICのリードがジグザグに配列されているため、本例の如くゼロフォースで挿入し、リードを上下から挟持する構造は従来考えられないことである。

【0037】(4) . そして注目すべきことは、リードの上記挟持に用いる固定部材40が、モールド樹脂の押圧部51とこれに一部埋設された金属のレバー部41との一体構造からなっているので、良好な電氣的絶縁性と共に十分な寸法精度、更には機械的強度が得られる。

【0038】即ち、ソケットの縮小化のためには、固定部材は細かくて強度の優れた材質で形成することが理想であるが、本実施例のようにICのリードを直接押えることによって絶縁性と同時に寸法精度も要求されるので、金属製のレバー部41により強度を十分に出しかつこのために肉厚や外形を小さくして小型化を可能となし、かつ、リードを直接押える部分は電気絶縁性で樹脂製の押圧部51としてこれをモールドによって十分な寸法精度で成形可能としている。この結果、固定部材の全体をモールド樹脂で成形したものに比べ、固定部材の寸法(ひいてはソケット自体の外形寸法)を小さくでき、テスト用のボード上でのソケット実装密度を向上させることができると共に、リードに対する押圧部51の要求性能としての絶縁性及び寸法精度を併せて実現可能である。

【0039】上記において、レバー部41と押圧部51との一体化は、次のようにして行うことができる。即ち、金属によってまずレバー部41を作製(打抜き加工等で)した後、これを金型内にセットし、いわゆるインサートモールド法によって押圧部51を成形する。或いは、予めモールドした押圧部51に挿通孔を設けておき、これにレバー部41の所定部分を圧入してはめ込み、固定してもよい。

【0040】(5) . ソケットの小型化の点では更に、接触子24の折曲部23から上方へ延びる直立部55に摺接部20と接点24a、24bを設けたので、全体として接触子24の水平方向でのサイズが小さく、従ってソケットのサイズが小さくなる。

【0041】(6) . 基本的にカバー部材30の往復動(この例では上下動)のみのごく単純な動作でICパッケージ2をソケット本体21に固定できる。従って、複雑な操作を行う必要がなく、自動機等でも容易にICパッケージ2をソケット本体21に着脱自在に装着して固定でき、自動化の促進にとって非常に有利となる。

【0042】次に、本発明を他のソケットに適用した実施例を図8について説明する。

【0043】この例の場合、SOP(Small outline package)用のソケットとして、ICパッケージ2のリード5はすべて同じ形状で一方向に取出され、本体21に設けた突部7によりパッケージ2を位置決めできるように構成されている。その他の構成は、上述した例と同様である。但し、固定部材40の押圧部51の押圧面はストレートな形状である。

【0044】この例では、ICパッケージ2のモールド部2aの寸法が等しければ、リード長が異なるパッケージに対してソケットを共用できることは、既述した(2)の説明から明らかである。そして、モールド部2aの寸法が異なるときは、ICパッケージをアダプター(図示せず)に收容し、このアダプターをソケット内に装入すれば、ソケットの共用が可能となる。

【0045】そして、既述の例と同様に、リードを上下

から挟持する構造であるから、接触圧を十分に、リードや接触子の変形が生じることなくICパッケージの装着が可能となる。

【0046】以上、本発明を例示したが、上述の実施例は本発明の技術的思想により更に変形可能である。

【0047】例えば、上述した接触子や固定部材の形状、材質、取付け位置等は種々変更してよく、また、カバー部材（往復動部材）の形状、材質、構造も変化させてよい。特に、固定部材の構造や材質については、レバー部とモールド部との一体化方法は種々採用できるし、材質も耐久性、絶縁性、加工性、成形性等を考慮して適宜選択できる。その他、ソケット本体の材質、形状、構造等も適宜であってよい。

【0048】また、上述の例ではカバー部材を上下方向に変位させることによってICチップ等をソケット本体に装入して固定したが、必ずしも上下方向の変位によらずとも、例えば横方向等適宜の方向へ変位させることによって行うこともできる。ICチップの固定とカバー部材の原位置への復帰とはタイミングをずらせてもよいし、或いは同時であってもよい。また、固定部材とソケット本体との間に設けるスプリングの形状、取り付け方法、種類等も変更してよい。

【0049】なお、本発明は、上述したタイプのICパッケージ（リードが一边側に出ているもの）以外にも、QFP（Quad flat package）や二辺形等にも適用できる。二辺形の場合、図7に示した固定部材等を対向辺側に同様に設ければよく、カバー部材は共通に使用できる。また、本発明は上述のICチップ以外の電気部品にも勿論適用できる。

【0050】

【発明の作用効果】本発明は、上述のように、往復動部材の往動に連動して接触子と固定部材とを原位置から変位させて電気部品をソケット本体に装入し、上記固定部材と上記接触子とを夫々原位置側へ戻して上記ソケット本体への上記電気部品の固定（接続端子部の挟持）と更には上記往復動部材の復動とを行うようにしているので、接点に対してリードを押し付けたり差込むのではなく、接点の弾性復元力で接続端子部を固定部材との間に挟持することになり、従って、どの接続端子部に対しても同じ接触圧で接触することになるから、接触端子部間での接触圧のばらつきが少なく、かつ十分な接触圧が得られることになる。

【0051】また、複雑な動作を必要とせずに、簡単な往復動の動作だけで電気部品の固定操作等を容易に行え、自動機等による自動化も容易となる。また、往復動部材による往復動構造であるから、ソケット自体の小型化もできる。更に、接続端子部を挟持する構造であるため、その長さが変化したり若しくは異なっている、常に所定位置で確実に挟持することができる。従って、接

続端子部の長さ（更には形状）の如何に拘わらず、常に所定の接触圧で確実に挟持が可能となり、1種類のソケットで複数種の電気部品に共用することができる。

【0052】そして、重要なことは、リードの上記挟持に用いる固定部材が、モールド樹脂の押圧部とこれを支持する金属部との一体構造からなっているので、良好な電気的絶縁性と共に十分な寸法精度、更には機械的強度が得られ、これによって、固定部材の寸法（ひいてはソケット自体の外形寸法）を小さくでき、テスト用のボード上でのソケット実装密度を向上させることができると共に、リードに対する押圧部の要求性能としての絶縁性及び寸法精度を併せて実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるソケットの平常状態の要部断面図である。

【図2】同ソケットのコンタクトオープン時の要部断面図である。

【図3】同ソケットのフルストローク時の要部断面図である。

【図4】固定部材（ラッチ）の断面図と一部分の正面図である。

【図5】同ソケットの正面図である。

【図6】同ソケットの側面図である。

【図7】同ソケットへのICパッケージ装着時の分解斜視図（一部分は拡大）である。

【図8】本発明の他の例によるソケットの平常状態の要部断面図である。

【図9】従来例によるソケットへのICパッケージ装着時の斜視図（一部分は拡大）である。

【図10】同ソケットの図9のX-X線断面図である。

【図11】同ソケットへICパッケージを装着したときの半断面図である。

【符号の説明】

2 ICパッケージ

5a、5b リード

20 摺接部

21 ソケット本体（ベース）

23 折曲部

24 接触子

24a、24b 接点

30 カバー部材

40 固定部材

41 レバー部

42 突出部

43 ピン

45、54 スプリング（バネ）

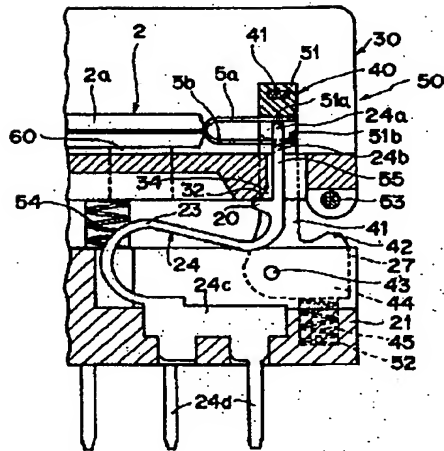
51 押圧部（モールド樹脂）

51a、51b 押圧面

53 シャフト

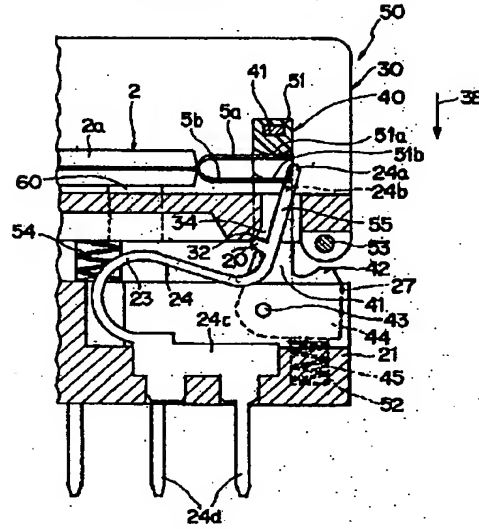
【図1】

平常状態

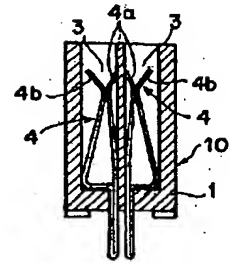


【図2】

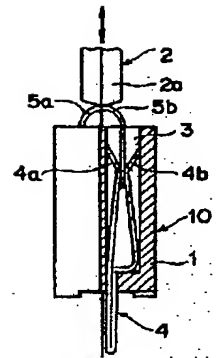
コンタクトオープン時



【図10】

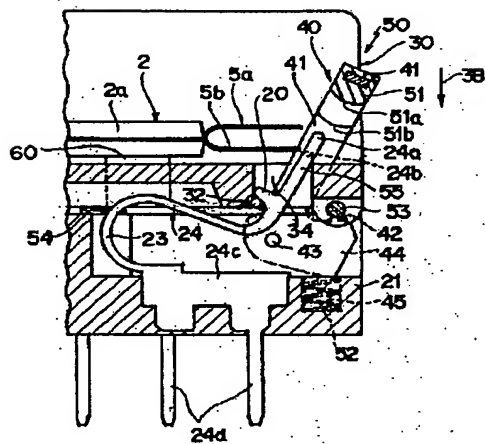


【図11】

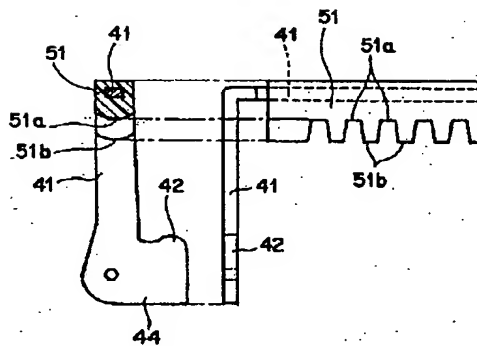


【図3】

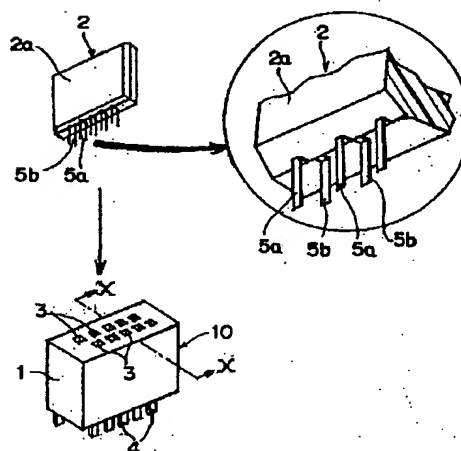
フルストローク時



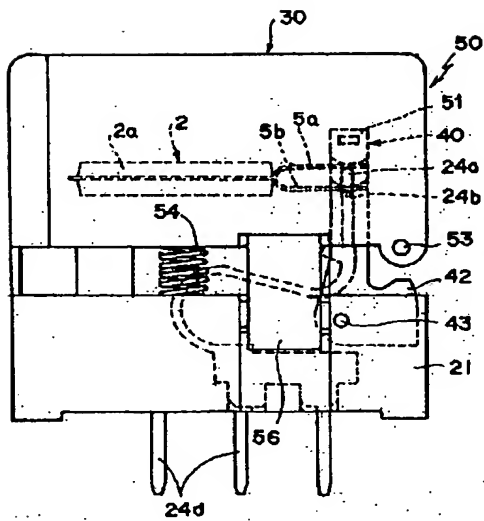
【図4】



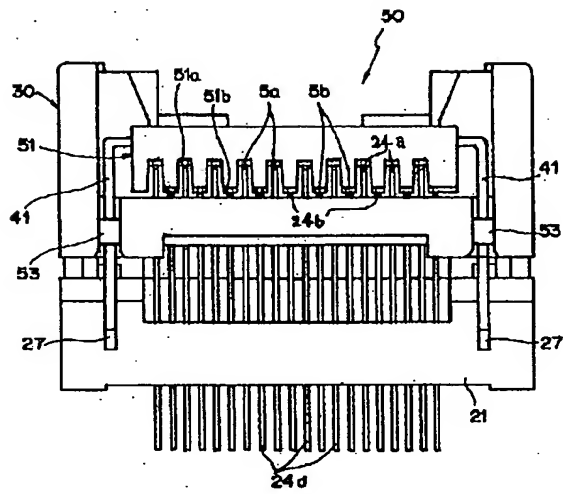
【図9】



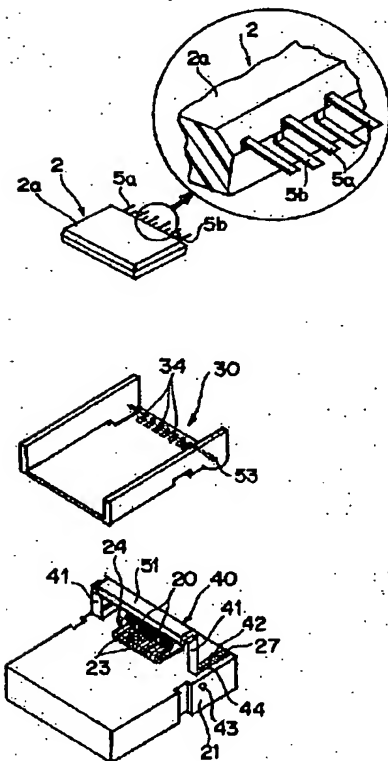
【図5】



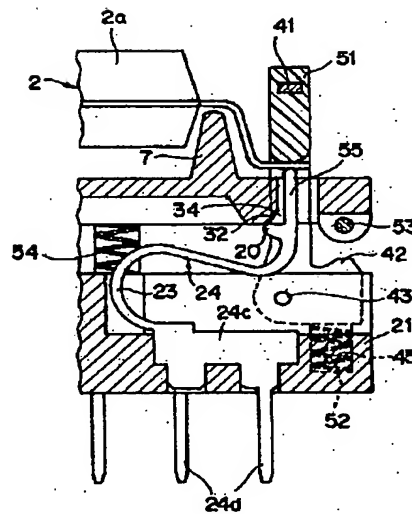
【図6】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成11年(1999)8月6日

【公開番号】特開平5-29050

【公開日】平成5年(1993)2月5日

【年通号数】公開特許公報5-291

【出願番号】特願平3-203217

【国際特許分類第6版】

H01R 33/76

G01R 31/26

H01L 23/32

H01R 13/193

【FI】

H01R 33/76

G01R 31/26 J

H

H01L 23/32 A

H01R 13/193

【手続補正書】

【提出日】平成10年7月13日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】ソケット本体21に形成した凹部52にはコイルスプリング(バネ)45が配され、固定部材40の連設部44の下端にバネ45の上端が接当され、これによって固定部材40は図1では反時計方向に付勢されている。また、固定部材40の連設部44はベース21に設けられた溝27内に配されている。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.